

# A matematikai tanulás eredményességét befolyásoló tényezők

SVRAKA TAMÁSNÉ – ÁDÁM SZILVIA

Eötvös Lóránd Tudományegyetem Tanító és Óvóképző Kar – Semmelweis Egyetem Magatartástudományi Intézet

*Életünk szinte minden területén jelen vannak a számok. Tanulmányaink során legtöbbet matematikaórán foglalkozunk velük. Nem mindegy, hogy milyen hozzáállással közelítünk feléjük. Szívesen foglalkozunk velük, vagy esetleg nem szeretjük használni őket, félünk tőlük. A félelem olyan mértékben eluralkodhat rajtunk, hogy stresszt generál és szorongássá alakul. A stressz pszichoszomatikus tüneteket is okozhat. A matematikai teljesítményben is megjelenik a szorongás mint gátló tényező, annak ellenére, hogy a tanuló rendelkezik a matematika tanulásához szükséges megfelelő képességekkel, vagy sem. A matematikától való félelem felemészti a munkamemória tartalmait, gátolja az absztrahálás folyamatát és megnehezíti a tanulást. A tanulmányban igyekszünk feltárni a matematikai szorongás számos forrásait, amelyek egymással kölcsönhatásban alakítják és tartják fent a szorongást, ezáltal befolyásolják a teljesítményt.*

**Kulcsszavak:** matematika, szorongás, pszichoszomatika, képesség, teljesítmény

## Bevezető

A számosság fogalmának kezdetei már csecsemőkorban megfigyelhetők, melyek egész életünkben elkísérnek. Ez az alapja a 3–4 éves korban megjelenő számlálásnak. Az ötéves gyermek már 15-ig el tud számolni, a nyolcéves aritmetikai műveleteket végez. A számlálási algoritmustól való elszakadás akkor jelenik meg, amikor az emlékezeti tárból történik az előhívás, például a szorzótábla visszamondása esetén (Csépe, 2005). Az aritmetikai képességek vonatkozásában nagy szerepe van a hosszútávú memóriának és a munkamemóriának egyaránt (Márkus, 2007). A munkamemória működtetése elengedhetetlen a feladatmegoldások közben (Ashcraft és Krause, 2007). Ha a gyermeket valamilyen oknál fogva sikertelenség éri matematikaórán, azonnal megjelenhet a teljesítményszorongás, amely blokkolja a munkamemóriát, vagyis agyunk azon képességét, hogy mialatt új információt tárol, egyidejűleg valamilyen műveletet is végezzen vele (Ashcraft és Krause, 2007).

A matematikai szorongásnak számos forrása lehet, az eredményességet több tényező befolyásolhatja: az aritmetikai képességek

különböző fokú nehezítettsége, a nem megfelelő tanítási, tanulási és értékelési módszerek, az elutasító tanári személyiség, a nem megfelelően támogató családi háttér. A matematikai szorongás kimutatására több pszichopedagógiai vizsgálat létezik. Tanulmányunk a matematika tanulás eredményességét befolyásoló tényezők és egy magyar vizsgálo eljárás bemutatására vállalkozik.

## A számolási képesség

A számok jelenléte mindennapjaink fontos eleme. Megtaláljuk őket a születési dátumunkban, a telefonszámunkban, a súlyunkban és magasságunkban, a megszámlálható dolgokban.

A számlálás, számolás kognitív öröklődő képesség, és a kognitív rendszerek támogatják (nyelv, memória, téri feldolgozás stb.), a nevelés és a tanulás formálja azokat.

A számolási kompetenciák elsajátítását rendkívül megnehezítik az idegrendszer fejlődésére közvetlenül ható tényezők, melyek születés előtti és utániak is lehetnek. Ezek lehetnek egészségügyi károsodások, nem megfelelő szociális helyzet, környezeti hatások és nem utolsósorban érzelmi sérülések (Márkus,

2007). De befolyásolhatja a gyermek személyisége is. *Beck* szerint (1985) vannak olyan személyek, akik idegrendszere genetikailag hajlamosabb a szorongásra, ők jobban figyelnek az esetleges negatív jelekre, amelyektől még jobban szorongóvá válik, valamint túlértékelik a lehetséges veszélyeket, mivel a szorongás egy vészjelzés, melynek létrejöttében a személy belső értékelő folyamatainak zavara áll, egy semleges inger félelemkeltővel asszociálódik.

Az eredményes iskolai matematikatanulás elengedhetetlen feltétele az elemi számolási készség elsajátítása. Az a gyermek, aki nem éri el a megfelelő fejlettségi szintet, behozhatatlan hátránnyal indulhat az iskolába, a kudarcok elkerülhetetlenek lesznek számára, a gyermek szorongóvá válhat. A fejlődésbeli elmaradások nem feltétlen eredményeznek intellektuális különbségeket. Ezekhez a fejlődésbeli különbségekhez a pedagógia tervezésnek kell alkalmazkodni, megadni az esélyt a felzárkóztatáshoz (*Józsa*, 2008).

A különbségek teljes kompenzálására nem minden esetben van lehetőség, ilyen például a számolási zavar. Ebben az esetben nem a számolási képesség fejlődésének időbeli eltolódását, hanem hiányosságát értjük, amely különböző eredetű és más-más súlyossági fokban nyilvánul meg (*Márkus*, 2007).

A számolászavarokat több szempont szerint csoportosíthatjuk: agyi lokalizáció (lebenykárosodás), kognitív diszfunkciók zavara, ismeretelsajátítás, illetve a megszerzett képesség elvesztése alapján (*Márkus*, 2007). Ezek szerint a fejlesztési, támogatási folyamatoknak is különbözőeknek kell lenni; nagy hangsúlyt kell fektetni az osztályon, tanulócsoporton belüli differenciálásra, hogy a szorongás elkerülhető legyen. Ebben kiemelkedő szerepe van a tanító és gyógykezelő pedagógus kooperatív munkájának, használt módszereinek, személyiségének.

## Matematikatanítási módszerek

A gyermek matematikatanulási sikerelensége sok esetben az első számolási élményére vezethető vissza. Ezt okozhatta valamilyen tanítási hiányosság vagy akár

a nem megfelelően kiválasztott módszer (*Skemp*, 2005). A matematikai ismeretek sikeres elsajátítása nagymértékben függ a jó tanítási módszerektől és a tanító attitűdjétől.

A matematikai nevelés/oktatás módszerein azokat a tudatos eljárásokat értjük, amelyeket a pedagógus irányításával, eszközök segítségével, tapasztalás útján él meg a gyermek, mindeközben fejlődik a matematikai problémák megoldásához szükséges képessége. A módszer a matematikai nevelés/oktatás része, ami a probléma és szorongásmentes megvalósulást és elsajátítást biztosítja. Egy módszer megválasztásánál több szempontot kell figyelembe venni. Az egyik a téma, amely az óra/foglalkozás anyagát képezi. A másik a gyermekek tulajdonságai: érdeklődés, fejlettség, előzetes tudás. A harmadik a pedagógus személyisége, mely magában ösztönző erővel bír. Ha módszerei biztosítják a gyermek szabad gondolkodását, akkor saját ütemében, és képességeihez mérten fejlődik (*Perlai*, 2007).

## A meghatározó tanári személyiség

*Pólya György* (2000) a Gondolkodás iskolája című könyvében a következő általános közvélekedést idézi: „A jövő tanárok az általános iskolában megtanulják a matematika utálatát és visszatérnek az általános iskolába, hogy nemzedékeket tanítsanak meg erre.” (*Skemp*, 2005. 7. o.) *Dienes Zoltán*, a matematikatanítás reformátora is hasonlóan gondolkodott, de a gyerekek szemszögéből: „Túl sok az olyan gyerek, aki nem szereti a matematikát, és minél idősebb korosztályt tekintünk, annál több.” (*Dienes* 1973, idézi *Klein* 1980. 22. o.) Ennek nem szabad tovább folytatódnia. Az a tantárgy, amelyik ilyen sokszínűen fejleszti az ember személyiségét, gondolkodását, kreativitását, a tanulásban kiemelt, pozitív szerepet kell, hogy kapjon.

Ebben fontos szerepe van a tanár személyének, aki a megfelelő módszerek kiválasztásával és a pozitív megerősítések révén nagy motiváló erővel bír. Ezáltal kialakulhat az érdeklődés a tantárgy iránt, a kisdíjak szívesebben és többet foglalkozik a matematikával. Minél nehezebbek a feladatok, annál

inkább szorul a tanuló a magyarázatra, egyre többször kér segítséget egy-egy feladat megoldásában. Ha a tanárral jó a kapcsolata, akkor a tanuló bátrabban kérdez, motiváltabb. Ha a személyközi kapcsolatok negatívak, ez szorongást eredményez, amely gátolhatja a matematikai képességek kialakulását, ezáltal kevésbé lesz eredményes az oktatás (Skemp, 2005). A tanító személye magában motiváló erővel bírhat. A tanulók azokat a tantárgyakat szeretik jobban, amelyeket könnyebben meg tudnak érteni, hamarabb el tudnak sajátítani, amiben több segítséget kapnak. Szükség van arra, hogy felkeltsük, és ébren tartsuk a tanulók érdeklődését. Az iskolai tevékenység fő hajtóereje a motiváció, az érzelmi tényezők és a beállítódás (Mesterházi, 1999).

### A motiváció ereje

A motiváció gyűjtőfogalom, a viselkedésünk energetizálásáért és irányításáért felelős motívumok (indítékok) összessége. A motivációt irányító tényezők: agyunk, testünk fiziológiai folyamatai és kulturális, interperszonális jelenségek összessége (Atkinson, 2000). A motívumok nagyobb köre az iskolai tanuláshoz kapcsolódik; ezek a tanulási motívumok, motívumrendszerek lehetővé teszik a tanulási környezethez való alkalmazkodást (Fejes és Józsa, 2005). „A motívum csak akkor hatékony, ha személyiségvonássá alakul, ha beállításhoz vezet.” (Mesterházi, 1999. 7. o.). A tanulási motívumok kifejlesztését elősegítő belső tényezők: a gyermeki kíváncsiság, tevékenység-, teljesítményvágy, önmegvalósítás és megismerés. Ezek a tanulás belső szükségletei is egyben. A fő mozgatórugója a sikerélmény, amelyet akkor él át a tanuló, ha számára nehezebb feladatot sikerül megoldania. Ha túl könnyű a feladat, akkor fizikai és szellemi igénybevétel hiánya lép fel, gyenge a teljesítménymotiváció, nincs sikerélmény. Arra is vigyázni kell, hogy a feladat ne legyen túl nehéz, mert akkor kudarchelyzetet idézhetünk elő. Ha hasonló helyzettel találja szemben magát a gyermek, akkor megjelenhet a szorongás is, kudarcserülővé válik, sikerorientált törekvése megszűnik, csökken az igényszint-

je, aminek következménye az alacsony teljesítményszint. Azoknak a tanulóknak, akiknek az igényszintje magasabb, eredményesebbek a tanulás területén. Ezeknek a gyerekeknek nagyobb a munkabírása és a kitartása, a feladatmegoldása is gyorsabb. Vannak tanulók, akiknek több időre van szükségük a feladatmegoldáshoz. Bizonyos feladathelyzetekben, amikor időzített a munka, hátrányba kerülnek, a szorongás máris megjelenik. Ha ebben az esetben a család túlságosan noszogatja a gyermeket, az a várt eredmény ellenkezőjét eredményezi, zavarokhoz és kudarcokhoz vezethet (Mesterházi, 1999).

### A családi háttér szerepe

Abban, hogy a gyermek miként teljesít az iskolában, nagy szerepe van a családi háttérnek is. Az eltérő szociokulturális környezet a tanulási motívumok fejlődésében nagy különbségeket mutat, és eltérő képességstruktúrát is feltételez (Fejes és Józsa, 2005). A tanuló fejlődését elsősorban a család és az őt körülvevő környezet határozza meg. Az, hogy egy ember milyen érzelmi, társadalmi és kulturális környezetben nevelkedik, segíti vagy gátolja a társadalomba való beilleszkedését. Hazai és nemzetközi kutatások bizonyítják, hogy az a szülői nevelési bánásmód, amelyet alacsony gondoskodás és magas védelem (érzelemszegény kontroll) jellemez, kapcsolatban áll számos mentális zavar (depresszív zavarok, szociális fóbia, szorongásos zavarok) magas kockázatával (Narita és mtsai, 2000; Margitics és Pauwlik, 2006; Parker, 1983). Azon tanulók hajlamosabbak lelki zavarokra, akik korábban is fokozott elvárásoknak voltak kitéve, szorongóak, aggodalmaskodóak. Mindennek hátterében sokszor a kritikus, szeretetét kifejezni képtelen szülő áll (Ádám és Hazag, 2013). Az anyai szeretet nagyobb szereppel bír ezen betegségek pathomechanizmusában, mint az apai szeretet (Duggan, és mtsai, 1998; Mackinnon, Henderson, és Andrews, 1993). A túlvédő attitűdnek a depresszió, a szorongás és a neuroticizmus kialakulásában



mutatták ki fontos szerepét, míg az anyai korlátozásnak a szorongásos megbetegedésekkel volt szoros kapcsolata (*Parker, 1990*). *Hall* és munkatársai (2004) az anyai szeretet prediktív jelentőségét mutatták ki az alacsony önbecsülés kialakulásában.

Ha a szülői magatartás nem példaértékű, feszült környezetben nevelkedik a gyermek, akkor nem várhatunk el tőle jó tanulmányi eredményeket. Az állandó feszültség nem teszi lehetővé a szellemi tevékenységet, a gyermek nyugtalanná és – nem utolsó sorban – agresszívvá válik. A szorongást az is kiválthatja, ha a szülők nevelési gyakorlata helytelen. Ha a rossz jegyért fizikai bántalmazás jár, azt tanulási problémák, alacsony önértékelés is követheti (*Mesterházi, 1999*). A szülők gyakran ilyen módon fejezik ki elégedetlenségüket az osztályzatok miatt, szerintük a gyerek otthon tudta a matematikapéldát (*N. Kollár és Szabó, 2004*). A szülőnek minden esetben tanácsos kikérni a pedagógus véleményét, mielőtt bármely módon számon kérné a gyermekét, de ez fordítva is igaz. Nem képzelhető el hatékony iskolai munka, ha a családdal nem építjük ki a megfelelő kapcsolatot. Említésre méltó több, a család és az iskola közötti partnerségre építő intézmény, ahol a tanári attitűd is különösen nagy jelentőségű, nevezetesen Winkler Márta Kincskereső Iskolája; Gyermek Ház befogadó iskola, ahol a nyitott partnerség mellett a kreativitás és az elfogadás a fő alapelvek.

A többségi általános iskolákban, ahol hagyományos osztálytanítás folyik nagy létszámú osztályokban, ott kevesebb lehetőség van a szülőkkel való kapcsolattartásra és kevesebb egyéni odafordulás, figyelem jut a gyerekekre és az egyéni képességek figyelembevételére. Ha a diák lemarad, a megértési folyamatok sérülnek; ez fokozottan érvényes a matematika tanulására.

### Matematika megértése

Számos matematikai tanulási helyzettel találkozhatunk életünk során. Vannak, amelyekben jónak bizonyulunk és vannak, amelyekben nem vagyunk képesek megérteni a számunkra nyújtott ismereteket. Sok tanuló

anélkül hald tovább az anyag elsajátításában, hogy értené az alapelveket, amelyre az épül. Ennek oka lehet egy egyszerű betegség miatti hiányzás is. Így nem tud mire építkezni, sosem fogja megtanulni azokat a fogalmakat. Akik nem értik meg a matematika anyagot, nem tudnak tovább haladni az ismeretszerzésben, így hiányában szorongókká válnak. Ez későbbiekben fordítva is igaz lesz, a szorongás akadályozza a megértés folyamatát. Minél jobban szorong a diák, annál inkább szeretne jól teljesíteni, igyekszik, de kevésbé lesz sikeres, vagyis a szorongás csökkenti a tanulás hatékonyságát (*Skemp, 2005*). „Minél szorongóbb egy tanuló, annál jobban igyekszik, de annál kevésbé képes a tanult anyag megértésére.” (*Skemp, 2005. 172. o.*)

### Munkamemória-gát

A megértési nehézség abból is adódhat, hogy a szorongás kognitív folyamatokat szakít meg, miközben memóriakapacitást használ. Amikor nehezebb feladatot oldunk meg, a kognitív eljárás további munkamemória erőforrásokat követel, ekkor kevesebb figyelem jut a feldolgozásra. A szorongás blokkolja a munkamemóriát, amely nélkül nem lehet tananyagot megérteni és elsajátítani (*Ashcraft és Krause, 2007*).

### Szorongás és teljesítmény

Ha a gyermek fél a matematikától, olyan mentális folyamatot gátol, amely pontosan az aritmetikai és a geometriai műveletek végzéséhez szükséges (*Ashcraft és Krause, 2007*). A tanulók ilyenkor általában több erőfeszítést tesznek a matematika megértésének irányába, de teljesítményük alulmarad az elvárttól. Ezek a gyermekek aggódnak azért is, hogy milyen lesz a teljesítményük: jól oldották meg a matematikai feladatot vagy nem; hányast kapnak. Van, amikor tesztíráskor annyira izgulnak a diákok, hogy nem jut eszükbe semmi és nem képesek megírni a tesztet, elfelejtik, amit eddig tudtak (*Atkinson, 2005*). Ebben az esetben a félelem stresszé alakul, majd szorongást generál. A tesztoszorongás azokban a helyzetekben jelenik

meg, amikor a teljesítményt nyilvánosan értékelik (*Skemp*, 2007).

### Az értékelés kiemelt szerepe

A pedagógiai értékelés gyakorlata sokszínű, mégis nehéz kiválasztani a megfelelőt. Nagy jelentőséggel bír, hogy a tanáraink milyen mélységben sajátították el az értékelés pedagógiai és pszichológiai alapjait, módszereit, eszközeit, mennyire vannak tisztában az értékelő attitűdjük jelentőségével (*Hercz*, 2007). Értékelésre szükség van, „az iskolai élet mindennapjaihoz hozzátartozó történet, a tanárok munkájának ritmusát, a tanulók tudásához, az iskolához, a tantárgyakhoz való viszonyát, az iskolai munka légkörét, a tanuló hangulatát befolyásoló jelenség.” (*Csapó*, 2002, 45., idézi *Hercz*, 2007)

Ha a hibázást és a helytelen választ az osztály magatartása és a tanár személye szégyellnivalónak és megalázzónak ítéli, máris nyitva áll az ajtó a másodlagos számolási gyengeséghez, kialakulhat a matematikától való félelem (*Mesterházi*, 1999). Az értékelésnek ebben az esetben negatív szerepe van, ami szorongáshoz vezet.

### Arithmophobia – matematikától való kóros félelem

Az iskolás gyerekek körében a szorongás leginkább a matematikai szorongás és a teljesítmény kapcsolatára irányul. A félelem és a szorongás egészen sajátos módon gátolja a számolási gondolkodást (*Ashcraft és Krause*, 2007).

„A sikeres feladatvégzés olyan élményekhez juttatja a gyereket, amelyek segítik a felfedező matematikatanulást. Ezzel szemben, ha a gyerek gyakran tapasztalja saját sikertelenségét a matematikaórán, akkor kialakulhat benne az arithmophobia (matematikától való félelem) nehezen helyrehozható érzése. Ez egy olyan negatív érzelmi reakció, amit néhány ember tapasztal, amikor matematika feladatot kell megoldania. A feszültségnek és a szorongásnak olyan érzései, amik beleavatkoznak a számok manipulációjába. Ezek a reakciók változhatnak az erőstől a gyengéig.

A szorongást felkelthetik mindennapos tevékenységek is, mint például: fizetés a pénztárnál.” (*Mesterházi*, 1999. 7. o.)

Ha a feladatok megoldásában nyújtott teljesítmény észrevehetően romlik, akkor érdemes odafigyelni a megmutatkozó problémákra: koncentrációs nehézségek, logikus gondolkodás szétesése, figyelem könnyű elterelhetősége (*Atkinson*, 2005). Ezek a tünetek jelentkezhetnek gyengétől az erősig egyaránt, és megmagyarázhatatlan szorongásokat eredményezhetnek. Minél előbb diagnosztizáltatni kell, hogy a hibák mögött időszakosan előforduló hibákról van-e szó vagy tanulási zavarról, a matematika esetében diszkalkuliáról (*Mesterházi*, 1999).

### Szorongás – betegség?

*Mesterházi Zsuzsa* (1999) szerint bármilyen tanulást akadályozó tényező – legyen az tanulási zavar, a szociális hátrányból adódó tantárgyi lemaradás, vagy egészségügyi probléma – szorongást okozhat a tanórákon, ami leginkább a matematikaórán jelenik meg.

A tanulást akadályozó tényezők, valamint a környezeti, pszichés vagy szociális stresszorok mint például fontosabb élet-események (válás, halál a családban) vagy mindennapos kellemtelenségek (csúfolás az iskolában) stresszt okozhatnak a gyermek számára. Az eustressz, vagy más néven pozitív stressz motiváló hatású, fokozza az energiát, javítja a teljesítményt, azonban csak rövid távú hatása van. A distressz (negatív stressz vagy káros stressz) akár hosszútávon is képes szorongást okozni, csökkenti a teljesítményt, és mentális problémákhoz vezethet (*Atkinson és Hilgard*, 2005, idézi *Svraka, Major és Ádám*, 2017). A stressz során kialakulhatnak szomatikus, pszichológiai és magatartásbeli tünetek, betegségek. Szomatikus tünet lehet például a fejfájás, heves szívdobogás, izomfájdalom, hátfájás, fogcsikorgatás, hasmenés, alvászavar stb. Pszichológiai tünet lehet a szorongás, nyugtalanság, ingerlékenység, kedélyállapotváltozás, harag, koncentráció hiánya stb. Végül a magatartásbeli tünetek lehetnek például a túlevés, alultápláltság, dührohamok,

szociális visszahúzódás, összeférhetetlenség stb. (Ádám, 2013).

A tartós stressz hatására megjelenhetnek a testi tünetek, krónikus fájdalmak is, melynek kezelése nagy terhet ró a családok mindennapjaira (Svraka, Major és Ádám, 2017).

Egyik leggyakoribb tünet a gyermekek körében a fájdalom. Az akut (heveny) fájdalom összetett szenzoros és emocionális élmény, melynek percepciója összetett folyamat, potenciális vagy aktuális szövetkárosodásra hívja fel a figyelmet, evolúciós célja tehát a szervezet integritásának megőrzése. Visszatérő, illetve több, mint három hónapja tartó panaszok esetén krónikus fájdalomról beszélünk, amely a heveny fájdalomtól különböző, összetett betegség, testi, pszichés és szociális tényezők összjátékaként alakul ki. Lényegében a fájdalomérző pályák fokozott érzékenysége (perifériás és centrális szenzitizáció) és ún. fájdalommemória alakul ki a visszatérő ingerek miatt. Az ilyen gyermekeknél a fájdalomérző idegek és a fájdalommatrix aktivitása már kis ingerek hatására, sokszor pl. hasi fájdalom esetén a normál emésztési folyamatok kapcsán is jelentkezik, lényegében tehát a fájdalom válik a betegséggé (Atkinson és Hilgard, 2005, idézi Svrika, Major és Ádám, 2017). Minden esetben szükséges a problémának utána nézni, ha jár testi tünetekkel a tartós stressz, ha nem. Testi tünetek jelentkezése esetén elsősorban a körzeti orvost kell felkeresni. Stressz és tanulásitjesítménycsökkenés esetén a pedagógiai szakszolgálatok biztosítanak részletes kivizsgálást. Tapasztalatok alapján mondhatjuk, mindegy, hogy a tanuló matematikai részképesség nehézséggel küzd, vagy zavarral, intelligenciája normál átlagos intelligencia övezetbe tartozik vagy gyenge, általában a vezető tünetek között ott szerepel a szorongás (Svraka és Ádám, 2017). Magyarországon a pedagógiai szakszolgálatok ezt általános tantárgyi/teljesítmény szorongásként vizsgálják és kezelik, pedig létezik több külföldi és hazai matematikai szorongást vizsgáló eljárás is, ilyen magyar teszt az MSzMT.

## Matematikai szorongást vizsgáló eljárás – MSzMT

Külföldön számos matematikai szorongást mérő teszt létezik. Ezek közül a leghatékonyabbnak bizonyult és a legtöbbször használt eszköz a Mathematics Anxiety Research Scale (Richardson és Suinn, 1972, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012). Mára már számos változat létezik, például Revised Mathematics Anxiety Rating Scale (RMARS; Alexander és Martray, 1989, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012), ezt a változatot több ország is átvette. Egy másik kérdőív a Fennema-Sherman Mathematics Anxiety Survey (Fennema és Sherman, 1976, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012) és a Mathematics Anxiety Questionnaire (Wigfield és Meece, 1988, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012). Egy tantárgyi szorongás vizsgálatánál nemcsak a matematikával kapcsolatos megnyilvánulásokat kell figyelembe venni, hanem a szorongás tüneteit is mérni kell.

Ezeket a szempontokat figyelembe véve és ez alapján dolgozták ki a Debreceni Egyetem munkatársai (Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012) azt az új mérőeszközt, amivel mérhetjük a matematikai szorongás minden komponensét. A mérőeszköz neve: Matematikai Szorongást Mérő Teszt (MSzMT). A tesztben állítások szerepelnek, melyekről el kell dönteni a tanulónak, hogy mennyire tudja azokat saját magára vonatkoztatni egy hétfokú skálán való jelöléssel (1: egyáltalán nem jellemző, 7: teljes mértékben jellemző). A teszt 40 itemből áll, amelyeket két fő faktorba rendeztek: az első az érzelmi és fiziológiai tünetek; a második a az olyan kognitív tünetek itemeit tartalmazza, mint például az attitűdök, attribúciók és vélekedések. A matematikatanulás közben előtörő érzelmek szubjektívek, például a félelem, a szorongás, a nyugtalanság vagy éppen az ellenkezője: heurisztikus élmény, öröm, boldogságérzet. A szorongás sokszor testi tünetekben jelentkezik, tör elő: hányinger, hányás, hasfájás, hasmenés, szívdobogás, levegőtlenység, remegés, szédülés, gombóc a torokban (Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012). Ezek fiziológiai tünetek, amelyek



az érzelmi faktorról szorosan együtt járnak, egymás következményei, ezért sorolandóak egy faktorba (Tringer, 2005, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012). A szorongás mögött negatív megnyilatkozások feltételezhetőek (Ashcraft, 2002, idézi Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012), amelyek alfaktorai a következők: attitűdök, attribúciók és vélekedések. A Kognitív tünetek faktor nem tagolódik további alfaktorokra, itt az összes matematikai gondolkodással kapcsolatos tartalom megjelenik, nem szükséges csoportbontás. Az állításokat úgy próbálták megfogalmazni, hogy minél jobban lefedjék a tartalmat. Mindkét faktorba húsz itemet generáltak, melyek elkészítésekor a MARS, a MAS s az ATMI kérdőíveket vették alapul. Arra is figyeltek, hogy az állítások az iskolás korcsoportnak könnyen érthető legyenek (Nótin, Páskuné és Kurucz, 2012).

Ez a vizsgáló eljárás nem elterjedt, viszont nagyon jó lehetőséget biztosít a tünetek feltérképezésére, a matematikai szorongás okainak feltárására. Fontos, hogy a tünetek jelentkezésekor azonnal foglalkozzunk a problémával, még a pszichoszomatikus testi tünetek megjelenése előtt. Erre lehetőséget biztosítanak a pedagógiai szakszolgálatok pszichológiai és pedagógiai ingyenes fejlesztő foglalkozásai, hogy a tanulók sikerrel vegyék a matematika-tanulás akadályait.

## Konklúzió – A sikerre épülő önbizalom

Tanulmányunk több oldalról vizsgálta és mutatta be a matematikai szorongás tényezőit. Az aritmetikai képességek nehezítettsége, a nem megfelelő tanítási, tanulási és értékelési módszerek, a pedagógus rideg személyisége, a nem megfelelően támogató családi háttér, mind forrása lehet a szorongásnak és ezáltal az alulteljesítésnek. Mi a matematika tantárgy esetében vontunk le következtetéseket és mutattunk be egy magyarországi matematikai szorongás vizsgáló eljárást, mint a probléma feltérképezésének egyik lehetőségét.

Ha a tanuló sokszor éli át a sikertelenséget, akkor maga a matematika válik a szorongás tárgyává (Skemp, 2005). Mivel a matemati-

ka a mindennapi élet eszköze, nem szabadna félni tőle. A pedagógusok feladata, hogy megtanítsák a tanulókat ennek használatára, a sikerélmény így biztosított. Ha a pedagógusok megteremtik az örömszerzés lehetőségét, kialakítják a megfelelő munkalétkört, elegendő időt és támogatást biztosítanak a feladatok megoldásához, elfogadják a hibázás lehetőségét, a gyermek megfelelő önbizalommal fog rendelkezni a matematikaórán, meg is szeretheti a tantárgyat. Ez a folyamat nem mindig megy ilyen egyszerűen. Nemcsak a pedagógus felől érkeznek külső elvárások, amelyek meghaladhatják a tanuló képességeit, ilyenkor az öröm és a fejlődés kapcsolat gyöngyül. Akinek túl nehéz feladatot kell megoldania, és nem képes rá, nincs sikerélménye, szorong. Akinek pedig a feladatok könnyűnek bizonyulnak, az unatkozik. Mindenkinek olyan szintű feladatot kell kapnia, amivel a képességei és előzetes tudása alapján megbirkózik, ezáltal nő az önbizalma és sikeres lesz (Szendrei, 2005).

„Az öröm akkor tűnik fel az unalom és az aggodalom közötti mezsgyén, amikor a kihívás nagysága arányban áll az egyén cselekvési képességével.” (Csíkszentmihályi, 1991. 88. o.)

## Felhasznált irodalom

- Ádám Szilvia és Hazag Anikó (2013): Magas a kiegészítés prevalenciája magyar orvostanhallgatók között: az elmélyülés és pozitív szülői attitűdök mint lehetséges protektív tényezők. *Mentálhigiéné és Pszichoszomatika*, **14.**, 1. sz., 1–23.
- Adam Szilvia (2013): *Work-Family Conflict among Female and Male Physicians in Hungary: Prevalence, Stressor Predictors and Potential Consequences on Physicians Wellbeing*. PÁLÚR Kft., Budapest.
- Ashcraft, M. H. & Krause, J. A. (2007): Working memory, math performance, and math anxiety. *Psychonomic Bulletin & Review*, **14.** 2. sz., 243–248.  
<https://doi.org/10.3758/BF03194059>
- Atkinson, H. (2005): *Pszichológia*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Beck, A.T & Emery, G. (1985): *A szorongásos zavarok és fóbiák kognitív szemlélete*. Animula Kiadó, Budapest.

- Csapó Benő (2002): *Az iskolai tudás felszíni rétegei: mit tükröznek az osztályzatok?* In: Csapó Benő (szerk.) *Az iskolai tudás*. Osiris, Budapest, 29–65.
- Csépe Valéria (2005): *Kognitív fejlődés neuropszichológiája*. Gondolat Kiadó, Budapest.
- Csikszentmihályi Mihály (1991): *Flow – Az áramlat. A tökéletes élmény pszichológiája*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Duggan, C., Sham, P., Minne, C., Lee, A. & Murray, R. (1998): Quality of parenting and vulnerability to depression: Results from a family study. *Psychological Medicine*, **28**, 2. sz., 185–191.  
<https://doi.org/10.1017/S0033291797006016>
- Fejes József Balázs és Józsa Krisztián (2005): A tanulási motiváció jellegzetességei hátrányos helyzetű tanulók körében. *Magyar Pedagógia*, **105**. 2. sz., 185–205.
- Hall, L. A., Peden, A. R., Rayens, M. K. & Beebe, L. H. (2004): Parental bonding: A key factor for mental health of college women. *Issues in Mental Health Nursing*, **25**, 3. sz., 277–291.  
<https://doi.org/10.1080/01612840490274787>
- Hercz Mária (2007): *A pedagógiai értéklés gyakorlata* In: Bábosik István és Torgyik Judit *Pedagógusmesterség az Európai Unióban*. Eötvös Kiadó, Budapest, 191–214.
- Józsa Krisztián (2008): *A tanulásban akadályozott gyermekek tanulási motivációja*. In: Szabó Ákosné (szerk.) *Tanulmányok a tanulásban akadályozottak pedagógiája és határtudományai köréből*. Educatio, Budapest.
- Klein Sándor (1980): *A komplex tanítási módszer pszichológiai hatásvizsgálata*. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Mackinnon, A., Henderson, A.S. & Andrews, G. (1993): Parental “affectionless control” as an antecedent to adult depression: A risk factor refined. *Psychological Medicine*, **23**, 4. sz., 135–141.  
<https://doi.org/10.1017/S0033291700038927>
- Margitics, Pauwlik (2006). Megküzdési stratégiák preferenciájának összefüggése az észlelt szülői nevelői hatásokkal. *Magyar Pedagógia*, **106**. 1. sz., 43–62.
- Mesterházi Zsuzsa (1999): *Diszkalkuliáról pedagógusoknak*. Bárczi Gusztáv Gyógypedagógiai Tanárképző Főiskola, Budapest.
- Narita, T., Sato, T., Hirano, S., Gota, M., Sakado, K. & Uehara, T. (2000): Parental child-rearing behaviour as measured by the Parental Bonding Instrument in a Japanese population: Factor structure and relationship to a lifetime history of depression. *Journal of Affective Disorders*, **57**, 2. sz., 229–234.  
[https://doi.org/10.1016/S0165-0327\(99\)00071-3](https://doi.org/10.1016/S0165-0327(99)00071-3)
- N. Kollár Katalin és Szabó Éva (2004): *Pszichológia pedagógusoknak*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Nótin Ágnes, Páskuné Kiss Judit és Kurucz Győző (2012): A matematika szorongásmérő személyn belüli tényezőinek vizsgálata középiskolás tanulóknál. Budapest, *Magyar Pedagógia*, **112**. 4. sz., 221–241.
- Perlai Rezsőné (2007): *A matematikai nevelés módszertana*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.
- Parker, G. (1983): Parental „affectionless control” as an antecedent to adult depression. A risk factor delineated. *Archives of General Psychiatry*, **40**. 1. sz., 956–960.
- Parker, G. (1990): The Parental Bonding Instrument: A decade of research. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, **25**. 1. sz., 281–282.  
<https://doi.org/10.1007/BF00782881>
- Skemp, R. R. (2005): *A matematikatanulás pszichológiája*. Edge 2000 Kiadó, Budapest.
- Svraka Tamásné, Major János és Ádám Szilvia (2017): Szorongás és következményei, a matematikai teljesítmény és hátrányos helyzet tükrében. In: Bukor József, Drahotá-Szabó Erzsébet, Simon Szabolcs, Tóth Sándor János (szerk.) *Érték, minőség és versenyképesség – a 21. század kihívásai* Nemzetközi Konferenciájának tanulmánykötete, Selye János Egyetem, Komárom.
- Svraka Tamásné és Ádám Szilvia (2017): Arithmophobia – számolástól való félelem. *Praxis*. **26**. 4. sz., 41–45.
- Szendrei Julianna (2005): *Gondolod, hogy egyre megy?* Typotex Kiadó, Budapest.



### **Emotional factors affecting mathematical performance**

*Numbers are present in almost every aspect of our lives. During our studies, most of the time we deal with them in mathematics lessons. It is important how we approach them. Either we are interested in them or we may not want to use them and we are afraid of them. This fear can overwhelm us, generate stress and can lead to anxiety. Stress can also cause psychosomatic symptoms. Anxiety also manifests itself in mathematical performance as an inhibitory factor irrespective of whether the student possesses the necessary abilities for learning mathematics or not. The fear of mathematics consumes the reserves of work memory, inhibits the process of abstraction and makes learning difficult. In this study, we aimed at exploring the sources of mathematical anxiety that interact with each other and maintain anxiety, thereby affecting performance.*

**Keywords:** *mathematics, anxiety, psychosomatics, ability, performance*

Svraka Tamásné és Ádám Szilvia (2018): A matematikai tanulás eredményességét befolyásoló tényezők. *Gyermeknevelés*, **6.** 1. sz., 3–11.